

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
DIRETORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
ESPECIALIZAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

CLEMENTE VIEIRA DOS SANTOS

USO DO MÉTODO MASP PARA MELHORIA DA PRODUTIVIDADE

MONOGRAFIA

PONTA GROSSA

2014

CLEMENTE VIEIRA DOS SANTOS

USO DO MÉTODO MASP PARA MELHORIA DA PRODUTIVIDADE

Monografia apresentada como requisito parcial à obtenção do título de Especialista em Engenharia de Produção da Diretoria de Pesquisa e Pós-Graduação, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Dr. Flavio Trojan

PONTA GROSSA

2014



Ministério da Educação
UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
CAMPUS PONTA GROSSA
Diretoria de Pesquisa e Pós-Graduação
Curso de Especialização em Engenharia de Produção



TERMO DE APROVAÇÃO

Título da Monografia

USO DO MÉTODO MASP PARA MELHORIA DA PRODUTIVIDADE

por

Clemente Vieira dos Santos

Esta monografia foi apresentada no dia 08 de março de 2014 como requisito parcial para a obtenção do título de ESPECIALISTA EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO. O candidato foi argüido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

Prof. Dr. Luis Mauricio Resende (UTFPR)

**Prof. Dr. Guataçara dos Santos Junior
(UTFPR)**

Prof. Dr. Flavio Trojan (UTFPR)
Orientador

Visto do Coordenador:

Prof. Dr. Luis Mauricio Resende
Coordenador
UTFPR – Câmpus Ponta Grossa

AGRADECIMENTOS

Certamente estes parágrafos não irão atender a todas as pessoas que fizeram parte dessa importante fase de minha vida. Portanto, desde já peço desculpas àquelas que não estão presentes entre essas palavras, mas podem estar certas que fazem parte do meu pensamento e de minha gratidão.

Gostaria de agradecer à minha família, pois acredito que sem o apoio deles seria muito difícil vencer esse desafio.

Agradeço ao meu orientador Prof. Dr. Flavio Trojan, que sempre esteve de portas abertas para que esse trabalho se concretizasse e pela sabedoria com que me guiou nesta trajetória.

Aos meus colegas de sala e a todos os amigos pelo apoio e força mesmo nos momentos mais difíceis.

Enfim, a todos os que por algum motivo contribuíram para a realização desta pesquisa.

RESUMO

SANTOS, Clemente Vieira dos. **USO DO MÉTODO MASP PARA MELHORIA DA PRODUTIVIDADE**. 2014. 64 folhas. Monografia (Especialização em Engenharia de Produção). Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Ponta Grossa, 2014.

A competitividade entre as empresas tem levado as organizações a buscarem novas estratégias de mercado e a reduzirem seus custos operacionais. A melhoria das atividades de manutenção pode não somente reduzir esses custos, mas proporcionar melhorias na segurança, nas relações com o meio ambiente e no atendimento aos requisitos normativos. Tradicionalmente, a manutenção é planejada utilizando-se a experiência dos funcionários com cargos de gestão e informações buscadas nos manuais dos equipamentos. Observando os resultados após aplicar a ferramenta do MASP (Metodologia de Análise e Soluções de Problemas) nos exemplos explorados no trabalho, fica evidente o quanto as empresas deixam de ganhar devido as pequenas paradas por falhas ocorridas em suas cadeias produtivas. Numa análise mais profunda das oportunidades de ganho, é possível evidenciar o quanto se perde por não investir na mão de obra responsável pela operação no processo produtivo, e destas também, depende as ações de maior ou menor impacto no custo final do produto. Na grande maioria, essas oportunidades de grau de impacto pequeno, acabam passando despercebidas pelos gestores, ou seja, de forma rápida os operadores e auxiliares, tratam apenas o efeito e não a causa. Pelo desconhecimento ou a aplicação incorreta das ferramentas de apoio, as pequenas paradas se reincidem por inúmeras vezes num determinado tempo e mesmo que estas sejam irrelevantes pelo tempo de parada, podem levar ao questionamento da viabilidade de uma determinada produção ou até mesmo de toda uma cadeia produtiva.

Palavras-chave: MASP. Custo final do produto. Efeito. Causa. Viabilidade.

ABSTRACT

SANTOS, Clement of Vieira. **Use of MASP method for improving productivity.** 2014. 64 sheets. Monograph (Specialization in Production Engineering). Federal Technological University of Paraná. Ponta Grossa, 2014.

The competition between companies has led organizations to seek new market strategies and reduce their operating costs. The improvement of maintenance activities can not only reduce these costs , but provide safety improvements in relations with the environment and meeting the regulatory requirements . Traditionally , maintenance is planned using the experience of employees with managerial and information sought in equipment manuals . Looking at the results after applying the tool of MASP (Analysis Methodology and Solutions) in the examples explored in the work , it is evident how companies fail to win because the small charts for failures in their supply chains . A deeper analysis of the earning opportunities , it is possible to show how much is lost by not investing in the workforce of the factory floor , and these also depend on the actions of greater or lesser impact on the final cost of the product . The vast majority of these opportunities small degree of impact , eventually passing unnoticed by managers , ie , quickly and auxiliary operators deal only the effect and not the cause . By ignorance or misapplication of support tools , small stops if relapse numerous times in a given time and even if they are irrelevant for the downtime may lead one to question the viability of a particular production or even a whole chain productive .

Keywords: MASP , the final cost of the product , Effect , Cause, Viability .

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Tema do primeiro estudo.....	29
Figura 2 - Metas e objetivos do time.....	30
Figura 3 - Principais ações trabalhada pelo time do primeiro estudo.....	31
Figura 4 - Levantamento de custo.....	32
Figura 5 - Registrando a execução das ações.....	34
Figura 6 - Aprendizado dos integrantes dos time de melhorias.....	42
Figura 7 - Tema do segundo estudo.....	44
Figura 8 - Objetivos do time.....	46
Figura 9 - Histórico da perda.....	48
Figura 10- Lição Ponto a Ponto para inicio do envase do produto.....	55
Figura 11- Ações para chegar as principais causas do problema.....	56
Foto 1 - Antes e depois dos trabalhos realizado pelo time.....	35
Foto 2 - Embalagem do produto em estudo.....	45
Foto 3 - Tanque pulmão / agitador do produto antes do envase.....	57
Foto 4 - Verificação do volume do produto.....	58
Gráfico 1 - Demonstração perdas por paradas na produção.....	33
Gráfico 2 - Histórico de perda no envase do produto.....	47
Gráfico 3 - Demonstração perdas por paradas no envase.....	49
Quadro 1 - Diagrama de causa e efeito Ishikawa.....	40
Quadro 2 - Diagrama de causa e efeito Ishikawa do segundo estudo.....	51

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Tabela de inspeção.....	36
Tabela 2 - 5W1H Ferramenta de apoio das possíveis causas do problema.....	37
Tabela 3 - Registro e análise de falha.....	38
Tabela 4 - Estudo da causa raiz (5 por quês).....	39
Tabela 5 - Matriz das condições básicas.....	41
Tabela 6 - Registro e análise de falhas.....	50
Tabela 7 - Estudo da causa raiz (5 por quês) do segundo estudo.....	52
Tabela 8 - Matriz das condições básicas do segundo estudo.....	53
Tabela 9 - 5W1H Ferramenta de apoio das possíveis causas do problema do segundo estudo.....	54

LISTA DE SIGLAS

JIPM	<i>Japan Institute of Plant Maintenance</i>
MASP	Metodologia de Análise e Soluções de Problemas
MCM	Manutenção de Classe Mundial
PDCA	<i>Plan do check and action</i> – planejar, executar, verificar e atuar corretamente.
RCM	<i>Reability Centered Maintenance</i>
RH	Recursos Humanos
RPA	Relatório de pronto atendimento
STP	Sistema Toyota de Produção
TMEF	Tempo médio entre falhas
TPM	Manutenção Produtiva Total

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	11
1.1 OBJETIVOS.....	14
1.1.1 GERAL.....	14
1.1.2 ESPECÍFICOS.....	14
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	15
3 METODOLOGIA.....	24
4 DESENVOLVIMENTO.....	26
4.1 ESTUDO DE CASO 01 – REDUÇÃO DE PARADAS DE MÁQUINAS POR TAMPAS COM LACRE ROMPIDO – EMPRESA WINNER.....	28
4.2 ESTUDO DE CASO 02 – REDUÇÃO DE PARADAS DE MÁQUINAS POR ESPUMA NO PRODUTO DOT 4.....	43
5 CONCLUSÃO.....	59
REFERÊNCIAS.....	60

1 INTRODUÇÃO

Em virtude dos novos desafios que se apresentam para as empresas no novo cenário de globalização e competitividade, em que as mudanças são contínuas e se sucedem em alta velocidade, as empresas adotam modernos sistemas de administração que visam um diferencial competitivo.

A eficiência econômica nas empresas é cada vez mais desejada, acarretando uma necessidade de eliminação total dos eventuais desperdícios. Assim, devem ser eliminados tanto os desperdícios oriundos das interrupções de produção provenientes de paradas em equipamentos, quanto os desperdícios relacionados a produtos defeituosos. Tais eliminações de desperdícios traduzem-se em redução de custo.

É neste contexto que a manutenção demonstra a sua importância, para atender as exigências dos seus clientes no que diz respeito à qualidade, custos, pessoas, segurança e preservação do meio ambiente. As empresas dependem dos equipamentos e instalações compatíveis com o volume e o nível de produtos produzidos.

O sistema de gerenciamento deve estar alinhado com as metas de sobrevivência da empresa, utilizando ferramentas de gerenciamento modernas e integradas com as atividades do setor produtivo.

A história da manutenção mostra que mesmo nas épocas mais remotas, embora despercebida, a manutenção sempre existiu. Porém, começou a ser conhecida como tal no século XVI na Europa Central, mais precisamente junto com o surgimento do relógio mecânico, foi quando surgiram os primeiros técnicos em montagem e assistência (APOSTILA DE INSTRUTOR TPM (Manutenção Produtiva Total) – JIPM (*Japan Institute of Plant Maintenance*) 2002).

A expressão “Manter” tomou formato ao longo da Revolução Industrial e firmou-se, como uma necessidade primordial da Segunda Guerra Mundial, quando a necessidade deste serviço aumentou. No princípio da reconstrução pós-guerra, a Alemanha, Itália, Inglaterra e principalmente o Japão, tiveram como alicerce de recuperação, a engenharia de manutenção (APOSTILA DE INSTRUTOR TPM (Manutenção Produtiva Total) - JIPM (*Japan Institute of Plant Maintenance*) 2002).

Conforme Tavares (1999), no ano de 1914, a função manutenção era exercida pela operação, e tinha pouca relevância para o processo. Era tratada de forma secundária por todos. Com a primeira Guerra Mundial, Henry Ford implantou equipes para atender as exigências do processo produtivo, com o objetivo de garantir o bom funcionamento dos equipamentos e processos de produção.

Até 1950, a manutenção era corretiva ou de emergência, apenas corrigindo o defeito, também conhecida como a manutenção de quebra. (SLACK, 2009). Sendo de baixa confiabilidade, neste tipo de manutenção, não há tempo para preparação do serviço, o departamento de manutenção é comandado pelos equipamentos, a produtividade e o tempo médio entre falhas são baixos, a qualidade do serviço é inconstante, elevando o custo e baixando a confiabilidade das produções. Para aumentar a confiabilidade, a produtividade e o TMEF (tempo médio entre falhas), garantir mais constância de qualidade, e melhorar a competitividade, na década de 50 a manutenção passa a ter caráter preventivo, atuando em intervalos pré-planejados, na limpeza, lubrificação e inspeção das instalações.

Na década de 60, a manutenção torna-se preditiva, ou seja, ocorre somente quando é necessário, o que permite a continuidade da produção pelo maior tempo possível. A prevenção das falhas é feita com as máquinas e equipamentos em operação, por meio do monitoramento das condições. As características desta manutenção são: faz um diagnóstico das condições dos equipamentos, detectando o mau funcionamento e planejando a intervenção; evitando paradas desnecessárias, reduz o custo; exige aparelhos de medição e instrumentação, inspeção simples com observações frequentes; aumenta a disponibilidade, a confiabilidade e a produtividade; qualidade mais constante; melhora a competitividade e aumenta o TMEF (tempo médio entre falhas)..

No Japão, no início da década de 70, surge a Manutenção Produtiva Total, criada e desenvolvida dentro das concepções do Sistema Toyota de Produção – STP (Sistema Toyota de Produção), com a filosofia de envolver todos os funcionários, aprimorar continuamente as técnicas e pessoas envolvidas e eliminar os desperdícios. (ASSIS, 1997). Suas principais características são: respeito individual e total participação dos empregados; melhorias direcionadas para operadores; integração da operação com a manutenção; atuação autônoma do operador no equipamento que opera, detectando e solucionando falhas; a

manutenção dos meios de produção deve ser preocupação de todos. A terceira fase da manutenção que se inicia a partir da década de 70, se diferencia das demais por enfatizar a importância dos conceitos de manutenção e entender que a manutenção preventiva aplicada por meio de técnicas que fornecem diagnósticos e preliminares, são fundamentais para a performance e o desempenho dos equipamentos e instalações.

Para Tavares (1999), “a manutenção é um elemento tão importante no desempenho dos equipamentos quanto ao que vinha sendo praticado na operação”. A esse respeito Pinto & Xavier, (2001), abordam que nos últimos 20 anos, a manutenção tem passado por mudanças a fim de quebrar este paradigma.

Diante disso, infelizmente, ainda podemos encontrar organizações que incentivam a proliferação de idéias e culturas incorretas sobre a essência das atividades de manutenção e sobre o seu gerenciamento. Isso incontestavelmente pode resultar num conflito entre os setores de produção e manutenção, o que faz estas empresas verem a manutenção como um mal necessário.

Dentro do conceito de qualidade total, cujo objetivo principal é o de satisfazer as exigências dos clientes, faz-se necessário desenvolver programas que facilitem o alcance desses objetivos. Em 1971, a empresa Nippon Denso Co. do grupo Toyota introduziu pela primeira vez o TPM (Manutenção Produtiva Total), obtendo logo em seguida o prêmio de excelência mundial em manufatura.

A busca de novas estratégias de mercado e reduzir seus custos operacionais, a melhoria das atividades de manutenção pode não somente reduzir esses custos, mas proporcionar melhorias na segurança, nas relações com o meio ambiente e no atendimento aos requisitos normativos da empresa (RAUSAND, 1998).

Tradicionalmente, a manutenção é planejada utilizando-se a experiência dos funcionários envolvidos e a orientação contida nos manuais dos fabricantes dos equipamentos (LAFRAIA, 2001).

Observando os resultados após aplicar a ferramenta do MASP (Metodologia de Análise e Soluções de Problemas) nos exemplos explorados no trabalho, fica evidente o quanto as empresas deixam de ganhar devido às pequenas paradas por falhas ocorridas em suas cadeias produtivas. Numa análise mais profunda das oportunidades de ganho, é possível evidenciar o quanto se perde por não investir na

mão de obra de chão de fábrica, e destas também, dependem as ações de maior ou menor impacto no custo final do produto. Na grande maioria, essas oportunidades de grau de impacto pequeno, acabam passando despercebidas pelos gestores, ou seja, de forma rápida os operadores e auxiliares, tratam apenas o efeito e não a causa. Pelo desconhecimento ou a aplicação incorreta das ferramentas de apoio, as pequenas paradas se reincidem por inúmeras vezes num determinado tempo e mesmo que estas sejam irrelevantes pelo tempo de parada, podem levar ao questionamento da viabilidade de uma determinada produção ou até mesmo de toda uma cadeia produtiva.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 GERAL

- Avaliar de forma ampla os impactos gerados, após a aplicação de ferramentas do MASP (Metodologia de Análise e Soluções de Problemas) no chão de fábrica por colaboradores de baixa qualificação numa empresa de médio porte, utilizando de situações reais de manutenção e produção comum a qualquer tipo de empresa.

1.1.2 ESPECÍFICOS

- Utilizar o resultado do estudo, afim de, propor as melhores práticas de manutenção e produção;
- Possibilitar o debate do quão rico é o nosso chão de fábrica;
- Fazer com que a transferência de conhecimento ocorra de forma consistente a garantir as boas práticas de manutenção e produção.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Gonzalez (2006), divide os programas de melhoria de processos organizacionais em duas abordagens distintas:

- Melhoramento revolucionário ou reengenharia;
- Melhoramento contínuo.

O autor define o melhoramento revolucionário, ou reengenharia, como sendo a melhoria em que se realiza uma mudança radical e dramática no processo produtivo. Esse tipo de atitude gera impactos relativamente rápidos que demandam um investimento considerável. Por outro lado ele define o melhoramento contínuo como sendo a melhoria em que se realizam mudanças mais simples, porém com maior frequência, adotando uma abordagem incremental buscando cada vez mais atender as necessidades dos clientes com um baixo risco e baixo investimento.

Segundo Mesquita e Alliprandini (2003), se define melhoria contínua de maneira simples focando na inovação de incremento continuamente em todos os setores da empresa.

Mesquita e Alliprandini (2003), consideram um grande dinamismo em toda cadeia do produto, envolvendo metodologias, técnicos, clientes, mercados. As inovações acontecem de forma rápida e contínua.

A mudança rápida e contínua é necessária para se manter vivo num mercado tão competitivo. É necessário que se crie uma cultura de melhoria permanente e para que isso ocorra é preciso investir em treinamento constante, ou seja, criar um ambiente de aprendizagem contínua, valorizando o conhecimento já adquirido da melhor forma possível para que estes não se percam e venham agregar valor a toda cadeia produtiva. Deve-se criar um ambiente de inovação e novos aprendizados, o que trará automaticamente um ambiente de melhorias contínua e fundamental para saúde de qualquer empresa.

De acordo com Agostinetti (2006), a melhoria contínua é vista como uma ferramenta que abrange e apoia todos os processos de negócios e não apenas os processos de produção, causando benefícios pequenos e isoladamente

num curto prazo, mas quando acumulados as melhorias são expressivas para os negócios das empresas.

Segundo Gonzalez (2006), o sucesso dos times de melhorias não está baseado apenas nas descobertas pontuais de desperdício, é resultado de uma visão global dos objetivos e metas a serem alcançadas. Ainda reformulando hábitos e fazendo a transferência de conhecimento de forma adequada, conquistando a cooperação de todos os envolvidos em toda a cadeia produtiva, estabelecendo metas desafiadoras, é possível alcançar resultados extremamente desafiadores.

Mesquita e Alliprandini (2003) afirmam que a perfeição é algo inatingível na prática e que o estado da arte é o que nos motiva e nos leva a um novo padrão em cada estratégia aplicada. Ainda para a melhoria contínua, deve-se conscientizar a todos constantemente para evitar que as pessoas percam a motivação e o foco nos novos desafios. Logo os obstáculos devem ser superados, os problemas solucionados, aprendizado constante, passar o conhecimento adquirido, pesquisar sobre aquilo que ainda não se domina, desta forma contribuir para o crescimento pessoal, profissional e organizacional.

Segundo Gonzalez (2006) o processo de melhoria contínua recebe influências de fatores externos. Ele diz que se trata de um processo abrangente onde deve se criar uma estrutura interna capaz de atender as expectativas externas e anulando os obstáculos contrários ao desenvolvimento do negócio.

De acordo com Moura (1997) a melhoria contínua é a própria busca por melhores resultados nas cadeias produtivas em qualquer ramo de negócio. Mais deve haver sempre o desenvolvimento cultural, que pode ser fruto de uma ação a nível gerencial ou de uma sugestão vinda de funcionários de qualquer nível.

Para Slack et al. (1997), existe possibilidade de melhorias em toda operação ou processo. Afirmam ainda que na melhoria contínua o mais importante não é o impacto causado por cada ação e sim o fato dela ocorrer de forma constante, e quando isso ocorre a empresa conquista resultados muito mais expressivo de quando ocorre apenas uma grande melhoria.

Juran (1990) afirma que a maior parte dos projetos e resultados são obtidos pelo ajuste fino do processo e não por investimentos em um novo processo.

De acordo com Poirier e Houser (1993), para haver sucesso dos programas de melhoria contínua é preciso:

- Um foco simultâneo em qualidade, produtividade e lucro;
- Avanços por etapas;
- Um modelo para servir de guia para implementação;
- Uma adaptação do processo às circunstâncias da organização.

Para Jager et al. (2004) existem quatro pilares que ajudam a garantir a prática da melhoria contínua por todos os funcionários: entendimento, competências, habilidades e comprometimento. Esses pilares são o que torna as pessoas e cultura adquirida por essa um grande tesouro. Todos devem entender o “por que” de se estar realizando aquela melhoria e como cada um contribuirá para a sua implementação. Mas é preciso que as pessoas adquiram competências e conhecimentos para a solução de problemas e desta forma efetivando sua participação dando ideias, sugestões e execuções, ciente de que o esforço fará toda a diferença na melhoria dos processos.

De acordo com Carpinetti (2010) é importante priorizar os problemas, só desta forma é possível melhorar continuamente. E para isso, é importante ver as prioridades, observar, coletar dados, analisar e buscar as causas-raízes, planejar, implementar as ações e finalmente verificar os resultados.

Não haverá êxito em planos bem feitos para promover a mudança organizacional se a mesma não for acompanhada por uma mudança cultural. Mudanças de estrutura e processos são importantes, mas a questão cultural em alguns casos é tão importante ou mais que as duas citadas anteriormente (ROBBINS; SMITH, 2000; CASTKA et al., 2003 apud BALZAROVA et al.; 2006).

A cultura surgiu no cenário administrativo na década de 1980 e virou moda, como artigo de vestuário organizacional. Entretanto, hoje, cultura organizacional deixou de ser apenas um modismo para virar fator influente em todas as organizações. Ela se tornou essencial para as empresas, pois as decisões tomadas sem a consciência da cultura podem trazer consequências

inesperadas e indesejáveis. “A cultura concentra-se no interesse coletivo e na formação de uma organização unificada através de sistemas compartilhados, crenças, hábitos e tradições”. (MINTZBERG, 2001, p.173)

Existem algumas classificações relacionadas à questão cultural como a citada por Beer (1980) apud Balzarova et al. (2006), onde explana a existência de 4 componentes que determinam a cultura organizacional, sendo eles pessoas, processos, estrutura e ambiente.

O Ciclo PDCA (*Plan do check and action* – planejar, executar, verificar e atuar corretamente), também denominado como Ciclo de Shewhart, Ciclo da Qualidade ou Ciclo de Deming, é uma metodologia que tem como papel básico o auxílio no diagnóstico, análise e prognóstico de problemas organizacionais, sendo muito útil para a solução de problemas.

Segundo Filho⁷ (2009 apud NARA.; et. al., 2013), “Manutenção de Classe Mundial (MCM) consiste na metodologia e processo de identificar as melhores práticas de manutenção existentes em outras empresas e comparar estas práticas com a performance da sua organização.” Alguns parâmetros a serem analisados: Liderança e Gerenciamento; Responsabilidades e Atribuições; Manutenção Preventiva e Preditiva; Instalações e Ferramental; Garantia de Desempenho; Estrutura Organizacional; Fornecedores de Material e Serviços; Treinamento Continuado; Desempenho Médio e Comprometimento da Equipe.

Segundo Nascif e Dorigo⁸ (2009 apud NARA.; et. al., 2013), a busca de excelência na manutenção ou a chamada Manutenção de Classe Mundial, passa pela identificação e aplicação de melhores práticas de manutenção, modificando a forma de atuar. A implementação de um programa de excelência na manutenção, se aplicado com disciplina, podendo levar de 3 a 5 anos para atingir o status desejado. A busca por excelência deve ser direcionada por indicadores e por programas de gestão duradouros e contínuos. Existem ainda três aspectos para se alcançar a MCM: possuir uma estrutura adequada, pessoal treinado e qualificado, além ainda de planos de ação bem elaborados através da metodologia *Plan, Do, Check and Action* (PDCA). Além disso, a rotina da manutenção deve ser estabilizada, visando à previsibilidade e devendo ser implementadas melhorias na busca da competitividade (NASCIF e DORIGO⁸(2009 apud NARA.; et. al., 2013),. Para Hamrick³ (2009 apud NARA.;

et. al., 2013), para alcançar o status de MCM na manutenção elétrica é necessário uma cultura corporativa de apoio à melhoria contínua, integrado com atividades de manutenção preventivas e preditivas e programas como *Reability Centered Maintenance* (RCM), *Total Productive Maintenance* (TPM – Manutenção Produtiva Total), etc. Além disso, é importante manter o foco no cumprimento dos programas de melhoria de desempenho, produtividade e confiabilidade. Para Filho³ (2009 apud NARA.; et. al., 2013), historicamente, o advento da introdução e da disponibilidade da eletricidade nos ambientes industriais trouxe consigo a necessidade de um grupo de pessoas com conhecimento específico em eletricidade e posteriormente em eletrônica, formando parte do grupo da manutenção nas empresas. Segundo Hamrick³ (2009 apud NARA.; et. al., 2013), a aplicação de MCM (Manutenção de Classe Mundial) na manutenção elétrica faz parte do contexto geral da aplicação de Manutenção de Classe Mundial em uma empresa, e geralmente acarreta uma mudança funcional na manutenção elétrica.

A análise da literatura sobre a aprendizagem das organizações sugere que o debate iniciado na década de 1990 sobre a confusão em relação ao conceito aprendido organizacional avançou com o reconhecimento desse construto teórico (CHIVA; ALEGRE, 2005). Promoveu-se o entendimento de que tal construto é tradicionalmente abordado em dois diferentes quadros paradigmáticos. De um lado, o quadro funcionalista e, de outro, o interpretativista. O quadro funcionalista é identificado com a perspectiva mentalista (MARSHALL, 2008), técnica ou gerencial (ELKJAER, 2001), a qual concebe o aprendizado a partir da cognição, considerando-o como algo que pode ser categorizado e classificado. Já no quadro interpretativista situam-se as abordagens de comunidade ou das práticas situadas (GHERARDI, 2000), as quais postulam que o aprendizado é emergente ao contexto em que práticas específicas ocorrem.

Embora seja evidente o antagonismo ontológico e epistemológico desses quadros, consubstanciou-se a ideia de que o construto teórico “aprendizagem organizacional” fundamenta-se em três eixos conceituais (CHIVA; ALEGRE, 2005; MARSHALL, 2008).

O primeiro eixo desse alicerce conceitual refere-se ao entendimento de

que a aprendizagem organizacional diz respeito aos vários processos relacionados ao conhecimento, que englobam desde a geração, interpretação, uso e armazenamento até o seu descarte (KIM, 1993; HEDBERG, 1981; NONAKA; TAKEUCHI, 1997). O segundo eixo compreende a noção de transformação. Isto é, a aprendizagem organizacional implica mudança nos modelos mentais e no comportamento organizacional (HUYSMAN, 2001; PRANGE, 2001). Finalmente, o terceiro eixo aborda as camadas que o compõem, ou seja, a inter-relação dos níveis em que a aprendizagem flui, o nível do indivíduo, do grupo e da organização propriamente dita.

Cabe destacar que esse conjunto conceitual tem sido colocado à prova, com alguns estudos buscando sustentá-lo empiricamente, mediante o teste de sua validade. Um exemplo dessa tentativa é a pesquisa de Templeton, Lewis e Snyder (2002). Essa pesquisa validou estatisticamente o construto da aprendizagem organizacional, demonstrando que se apoia nas quatro dimensões relacionadas, a saber: aquisição do conhecimento, distribuição e interpretação da informação e memória organizacional. Essa validação disponibilizou um instrumento para avaliar o aprendizado relacionado ao comportamento das organizações e ratificou a proposição sustentada por autores das mais diversas perspectivas paradigmáticas de que o aprendizado pressupõe a reflexão sobre as práticas do ambiente de trabalho.

Entre tais práticas, sobressaem as formais, ou seja, os programas e métodos instituídos pelas empresas para promover melhorias ou mudanças organizacionais. O método sistemático de solução de problemas tem sido amplamente recomendado para esse fim (LEONARD-BARTON, 1998), sendo o MASP um dos métodos mais difundidos no Brasil (ALVAREZ, 1996; GOMES, 2004). Cabe ressaltar que o MASP é derivado do método de origem japonesa denominado QC-Story, que por sua vez é um desdobramento metodológico do ciclo PDCA, cuja origem remonta ao movimento de qualidade total introduzido no Japão, na década de 1950. O QC-Story tornou-se um método de contornos prescritivos aplicados a quaisquer problemas de mudança e melhorias organizacionais (ALVAREZ, 1996).

A introdução do QC-Story no Brasil e sua divulgação nas empresas foi feita por Campos (2004), que adaptou sua versão ao contexto brasileiro,

denominando-a de Masp. O Masp é um dos métodos de solução sistemática de problemas atualmente mais recomendados pela União Brasileira de Qualidade (ORIBE, 2008) para o desenvolvimento de projetos de melhoria da qualidade. Desse modo, ele é a “versão brasileira do método japonês denominado de ‘QC-Story’” (CAMPOS, 2004, p. 238) e se aplica aos problemas classificados como estruturados (PERPÉTUO; TEIXEIRA, 2001), decorrentes de causas comuns (DEMING, 1990) cujas soluções sejam desconhecidas (HOSOTANI, 1992) e envolvam reparação (NICKOLS, 2004) ou melhoria de desempenho (SMITH, 2000).

A aplicação do MASP perfaz um ciclo composto de oito etapas ou processos. O processo ou etapa de número 1, denominado de identificação do problema, inicia-se com os indivíduos emitindo suas opiniões pessoais sobre determinada situação-problemática para chegar a uma informação válida sobre o que constitui o problema a ser solucionado (KETELHÖHN, 1995).

Na segunda etapa, chamada de observação, averíguam-se as condições em que o problema ocorre e suas características sob ampla gama de pontos de vista. (RAM, REV. MACKENZIE, ADM. V. 14, N. 4., 1992)

Na etapa 3 realiza-se a análise, tentando descobrir as causas do problema a partir de dados empíricos comprováveis (HOSOTANI, 1992).

Descobertos quais são os fatores que influenciam os resultados desejados, busca-se controlar esses fatores no processo 4. O processo 4 – plano de ação – consiste em encontrar as formas de eliminar as causas dos problemas. Para o auxílio nessa tarefa, Campos (2004), sugere que o plano de ação seja elaborado tomando-se por base a escolha de uma alternativa de solução entre várias possíveis, definindo-se ações corretivas apropriadas, respeitando-se requisitos de prazos e custos.

A quinta etapa – ou processo 5 – é chamada de ação e diz respeito à execução das tarefas e atividades previstas anteriormente, o que implica a concentração das ações nos focos predeterminados. A comparação dos resultados obtidos com a meta estabelecida é tratada no sexto processo – ou etapa 6 – conhecido como verificação.

A verificação deve incluir a identificação de eventuais efeitos secundários.

(CAMPOS, 2004), colaterais (HOSOTANI, 1992) ou adversos (PARKER, 1995).

Se os resultados demonstraram que os objetivos e metas foram atingidos, as etapas seguintes devem ser orientadas para a consolidação desses resultados ou mesmo para reiniciar um novo ciclo de melhorias no futuro. Em consequência, tem-se o sétimo processo – ou etapa 7 – do Masp, a padronização de procedimentos. No processo ou etapa 7, instituem-se novos métodos de trabalho registrando-os em documentos e mediante treinamento.

No oitavo processo, ou etapa 8 – a conclusão –, finaliza-se a aplicação do Masp. Os objetivos da conclusão são basicamente rever todo o processo de solução de problemas e planejar os trabalhos futuros (KUME, 1992). A etapa e o método encerram-se com uma reflexão sobre o desempenho da equipe na utilização do método. Procura-se identificar pontos de melhoria no comportamento ou nas habilidades das pessoas, que poderiam aumentar a performance em aplicações posteriores.

É importante salientar que, na base dessas oito etapas, está a concepção de que o MASP, possibilita à organização criar um terreno fértil para a mudança, mediante um estilo específico de aprendizagem. Esse estilo denominado de estilo de correção ocorre quando a organização, ao constatar problemas em suas operações, parte do conhecimento gerado internamente, usando-o de maneira incremental para fazer ajustes nos produtos e sistemas existentes (LEONARD-BARTON, 1998).

Na perspectiva de Argyris e Schön (1978), o estilo de correção tende a estar mais próximo do aprendizado de laço simples, porque focaliza melhorias nas rotinas estabelecidas dentro dos limites das estruturas existentes na organização.

Segundo (CHILD, 1997), deve ser destacado que, apesar de o estilo de correção ser identificado mais com o aprendizado de laço simples, é plausível a suposição de que correções de erros possam também redirecionar práticas em novas concepções e sistemas. Daí a possibilidade de o MASP desencadear aprendizados mais profundos, como aquele denominado de laço duplo.

Conforme informam Argyris e Schön (1978), o aprendizado de laço duplo, consiste não apenas na mudança das normas organizacionais, mas também num particular tipo de questionamento em direção àquelas normas. Nesse sentido, salienta a importância da cognição e sua inter-relação com a prática, chamando a atenção para o caráter holístico do pensamento e ação. Esse

caráter parece estar presente no MASP, uma vez que tal método incentiva seus usuários a refletir sobre suas práticas e redirecioná-las.

Na aplicação do MASP, as pessoas devem coletar dados, analisá-los para obter informação válida e disseminá-la, gerar conhecimentos sobre possíveis soluções, transferir esse conhecimento aos demais e torná-lo disponível para que seja novamente utilizado. Na medida em que as etapas do MASP se sucedem e o projeto avança, o conhecimento individual vai se expandindo, podendo atingir o nível da organização. Ao possibilitar essa dinâmica, o MASP permite equilibrar cognição com comportamento.

Se, por um lado, a proposição teórica de que o MASP é um dos mecanismos capazes de gerar aprendizado organizacional possui coerência teórica, por outro é necessário verificá-la na realidade concreta das empresas que o utilizam em seus processos organizacionais. Com essa verificação podemos avaliar suas contribuições para a aprendizagem organizacional.

Para Santos (2004), “o Método de Análise e Solução de Problemas utiliza-se do ciclo PDCA e das ferramentas da qualidade para efetuar a identificação, análise e a solução de possíveis problemas”. Pode ser implementado na manutenção ou na melhoria contínua da qualidade, sendo formado pelas fases: Identificação, investigação, análise, plano de ação a fim de anular a causa raiz do problema, avaliação das ações implementadas, e a definição dos padrões implementados.

3 METODOLOGIA

A estratégia de pesquisa adotada foi o estudo de caso ou falhas e propor uma solução para cada situação estudada, utilizando a ferramenta MASP (Metodologia de Análise e Soluções de Problemas). Aplicada por funcionários de baixa qualificação atuando em pequenas paradas, as quais passavam despercebidas pela gestão da empresa estudada, mais com um grande potencial de impacto nos resultados financeiros.

Como estratégia, os funcionários foram treinados de tal forma, que esses pudessem entender claramente o objetivo e o papel de cada integrante do time na obtenção e análise dos resultados, e desta forma, estabelecer o plano de ação para cada caso estudado.

Fases do treinamento e rotinas para alcance do objetivo proposto:

- Quebra e Falha;
- Produzir produtos no tempo programado;
- Capacitação operacional;
- Manutenção das condições básicas;
- Manutenção das condições operacionais;
- Restauração da deterioração;
- Prevenção de manutenção;
- Registrando as falhas
- Tratamento de falhas.

Para tratamento de falhas, foi estabelecida uma rotina onde cada time de melhoria deveriam seguir os passos relacionados abaixo:

- grupo (nome do time);
- tema;
- equipamento;
- layout / mapa do processo;
- descrição do processo;
- investigação;
- gráfico pareto / evidências das oportunidades;

- tempestade de ideias (brainstorming);
- 5w + 1h;
- estimativa de ganho;
- espinha de peixe (ishikawa);
- 5 por quê;
- plano de ação;
- padrões provisórios;
- padrões permanentes;
- monitoramento;
- sentimento da equipe.

4 DESENVOLVIMENTO

Com a capacitação pessoal cria-se a consciência de que a implantação do MASP é um projeto contínuo, onde o operador é o principal responsável pelo sucesso do programa. Ele mantém contato diário com a máquina: sendo assim, investir no operador é investir no êxito do trabalho de manutenção. (VICTOR, 1994).

É interessante quando as equipes são formadas por pessoas de vários setores, assim cada um passa a ter uma visão diferenciada das possíveis soluções criando habilidade de identificar, corrigir e prevenir anomalias.

O operador identifica a anomalia, ou seja, a irregularidade. A forma de identificar que o problema está ocorrendo, é a diferença entre o padrão e o estado atual de um componente ou equipamento. O relato correto da anomalia é importantíssimo e para isso foi usado o relatório de pronto atendimento (RPA). Onde o conceito de prevenção é de extrema importância e está relacionado à forma correta de cumprimento das condições básicas e operacionais. Detectar anomalias significa antecipar-se aos acontecimentos e as perdas. Corrigir significa recuperar a condição ideal ou promover melhorias. Para detectar anomalias o operador deve ter conhecimento das funções dos equipamentos, dos seus conjuntos e componentes, para que assim tenha autonomia e saiba o que procurar quando estiver inspecionando o equipamento, além de ser apto a diagnosticar a causa de algumas falhas.

Em função das variações no seu processo de produção ocorrem os problemas de qualidade dos produtos e as variações que ocorrem nos equipamentos podem gerar produtos defeituosos. O operador deve desenvolver esse conhecimento, para entender as relações entre equipamento e causas dos defeitos de qualidade, podendo assim realizar o controle sobre as variáveis que geram problemas de qualidade.

Então é preciso executar reparos e isso não significa apenas substituir peças e componentes, mas também está relacionada com a capacidade que os funcionários deverão desenvolver na identificação das causas das quebras e falhas, e no conhecimento da função padrão de cada componente dentro da máquina. Desenvolvendo essa habilidade, os funcionários estarão aptos a

realizar reparos e a participar em equipe de manutenção nas intervenções preventivas.

No estudo de caso abaixo, por anos a empresa passava por situações de pequenas paradas, o que gerava perdas de produção despercebidas até a conclusão das ações implementadas para eliminar a causa raiz.

Todo problema era gerado devido a tampas de cor amarela estarem com lacres rompidos no processo de envase do fluido de freio. Problema já era tão comum que ninguém o percebia mais, o sentimento que os funcionários tinham era que problema estava no fornecedor que estava entregando um produto já com problema ou de má qualidade. Com a aplicação da ferramenta e evolução do treinamento, na fase de identificação dos problemas os funcionários dividiam-se e executavam as ações propostas entre os integrantes da equipe e a discussão acontecia com toda a equipe na sala de treinamentos. Entre essas ações podemos citar:

- Verificação dos registros de análise de tampas realizadas pelo controle de qualidade no momento da entrega pelo fornecedor e se encontravam dentro da normalidade;

- Verificação de possíveis defeitos no reservatório de dosagem de tampas na enchedora e neste não foram encontrados anormalidades que justificassem os lacres rompidos;

- Verificação de todo o conjunto do transporte de tampas até a enchedora e também, não foram encontradas anormalidades;

- Verificado condição do armazenamento, apesar de estar fora dos padrões o produto estava em conformidade, ou seja, dentro dos parâmetros aceitáveis pelo controle de qualidade (a margem de defeitos para cada 5000 tampas, era de no máximo 5%);

- Verificação no procedimento de armazenamento.

Então foi feito o diagrama de espaguete ou gráfico ponto a ponto do operador ou produto em estudo, desenhando uma linha no layout. Esta ferramenta simples pode mostrar grandes desperdícios no movimento e transporte do recurso estudado. Ficou evidente uma grave falha na manipulação das tampas, quando o operador ia buscar as tampas vermelhas que estavam amontoadas no canto após um monte de tampas amarelas como

mostra a “Foto1” ele passava sobre os pacotes com 5000 tampas amarelas e ao serem pisoteadas algumas rompiam os lacres e assim provocando paradas na linha, pois os lacres rompidos acabavam por parar na linha derrubando embalagens ou até mesmo no momento do arrolhamento após o envase não arrolhava direito provocando vazamentos e também parada da linha.

O trabalho abaixo mostra passo a passo como foi detectado o problema e encontrado a causa raiz do problema. É importante destacar que pela simplicidade dos operadores, a erros e ordens incorretas, os quais foram mantidos a fim de garantir a originalidade do trabalho.

4.1 ESTUDO DE CASO 01 - REDUÇÃO DE PARADAS DE MÁQUINAS POR TAMPAS COM LACRE ROMPIDO – EMPRESA WINNER

Nesse estudo de caso, por muito tempo à empresa trabalhava abaixo da sua capacidade no envase do produto Dot 03 devido as paradas por lacres quebrados, o que ficava muito evidente quando comparado com a velocidade de envase normal. Essa perda da capacidade de envase gerava atrasos na produção e horas extras para garantir a entrega do produto conforme planejamento de venda do produto.

Todo problema era gerado devido a lacres quebrados, onde os funcionários atribuíam a responsabilidade ao fornecedor das tampas do produto. Toda vez que a máquina parava era preciso que o operador descobrisse onde estava ocorrendo a falha para destravar a máquina para que a produção voltasse ao normal.

O problema se tornou tão comum que as pequenas paradas passaram a fazer parte da operação desse produto, como mostra o estudo abaixo.

Devido a necessidade de realizar uma prática que evidenciasse a teoria até agora estudada, como mostra a figura 1, foi proposto o estudo do seguinte caso real: a bastante tempo foi detectado um problema, a enchedora e toda linha anterior a esta, estava parando devido a tampas com lacres quebrados, ou ainda, pedaços de lacre rompido causavam pequenas paradas na máquina. Por serem frequentes e rápidas, essas paradas passavam despercebidas, tornando-se rotina entre os operadores, mecânicos e gestores da empresa.



Redução de paradas de máquinas por tampas com lacre rompido

Figura 1: Tema do primeiro estudo
Fonte: Treinamento de funcionários Winner

Detectado o problema e determinado o tema, foi traçado o objetivo citado na figura 2 para reduzir totalmente as paradas, ou pelo menos diminuir, a fim de que elas ficassem dentro de uma margem aceitável. Após realizado um cálculo estimado dessas pequenas paradas, o valor final foi exorbitante, sendo assim, era preciso dados que comprovassem o quanto a empresa estava deixando de ganhar e ainda qual o valor do lucro que poderia se reverter em melhorias de forma geral para empresa e colaboradores.

Contrato do evento



Objetivo

Buscar a melhoria do processo com o objetivo de atingir a redução de paradas de máquinas.

Alcance

Redução de parada de máquinas por tampas danificadas

Métrica

aumentar a produtividade evitando perdas por paradas de máquinas por lacre rompido

Figura 2: Metas e objetivos do time
Fonte: Treinamento de funcionários Winner

A figura 3, evidencia umas das principais ações realizadas pelo time, afim de reduzir o espumamento no momento do envase do produto.



Principais ações

- **Levantamento inicial sobre problemas de paradas de maquinas devido a lacre rompido**
- **Identificar defeito na estrutura superior**
- **Fazer cumprir o procedimento de armazenamento**

Figura 3: Principais ações trabalhada pelo time do primeiro estudo
Fonte: Treinamento de funcionários Winner

Tivemos uma grande dificuldade para levantar os dados demonstrados na figura 4, já que o problema fazia parte do cotidiano e não era registrado. Levantado a capacidade de projeto da máquina e comparado com a produção real, foram obtidos os seguintes dados:

- Capacidade de projeto 3333 unidades/hora;
- Produção real 2933 unidades/hora;
- Perda de produção 400 unidades/hora

1° ação

- Levantamento inicial sobre problemas de paradas de máquina devido a lacre rompido



evidencias

- Produção normal 25000 unidades de fluido por dia;
- Produção reduzida na enchedora por falta de tampa (lacre quebrado) 22000 unidades por dia;
- Perda de produção por hora 400 unidades, corresponde a R\$ 320,00;
- Perda de produção em 7.5 horas 2800 unidades, corresponde a R\$ 2240,00;
- Perda de produção em 15 horas 5600 unidades, corresponde a R\$ 4480,00;
- Perda de produção em 10 dias 56000 unidades, corresponde a R\$ 44800,00;
- Em um ano de trabalho, considerando dez dias ao mês deixaremos de produzir 672000 unidades, que corresponde a R\$ 537.600,00.

Figura 4: Levantamento de custo
Fonte: Treinamento de funcionários Winner

Avaliando este gráfico 1, podemos verificar o potencial de produção verso o impacto da somatória das pequenas paradas e a contabilização destas. Essas informações foram cruciais para tomada de decisão, principalmente quando avalido o valor anual da perda de produção (537.600,00). Sendo essas informações o ponto de partida da equipe para aplicação da ferramenta MASP na investigação do por quê tantas tampas apresentavam lacres quebrados.

Enchedora fluido de freio Bosch

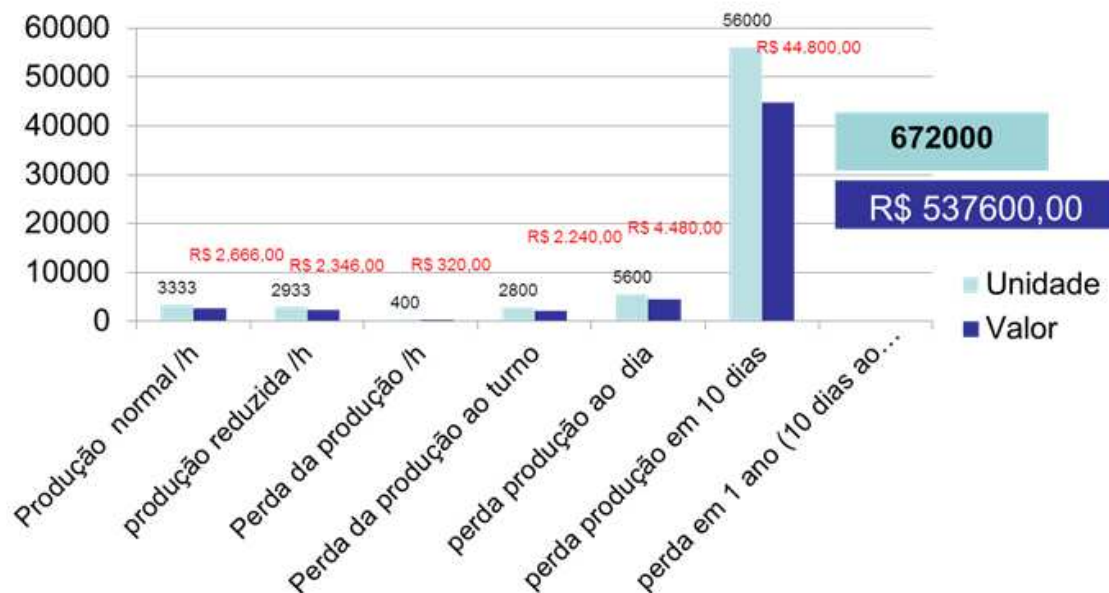


Gráfico 1: Demonstração perdas por paradas na produção
 Fonte: Treinamento de funcionários Winner

Nesta figura 5, podemos evidenciar as primeiras ações propostas pelo time de melhoria já utilizando a ferramenta MASP, onde cada integrante do time tinha um número de ações, ou teste a fazer num determinado prazo, o qual deveria ser cumprido com rigor para o bom andamento como um todo do time. A segunda ação descreve passo a passo a inspeção realizada pelo mecânico na máquina dosadora de tampa, a qual era suspeita de estar danificando as mesmas. Uma outra equipe, verificava os procedimentos de armazenamento no almoxarifado, afim de evidenciar falha sendo que nesta verificação foi evidenciada a principal causa da falha.

2ª ação	
Identificar defeito na estrutura superior	
O mecânico Márcio acompanhou o funcionamento da máquina e constatou que não havia defeito na estrutura superior, e a mesma não danifica as tampas.	
Obs.; o Márcio utilizando uma escada subiu na parte superior da máquina e abriu a tampa do posicionador de tampas e observou durante 30 minutos se algo de anormal acontecia, não foi constatado nada.	
Tudo funcionou perfeitamente.	
3ª ação	
Data; 06/01/2011	
Revisão n° 13	



Fazer cumprir o procedimento de armazenamento

Procedimento proc.-17

Embalagens; O armazenamento do material de embalagem é de responsabilidade do almoxarifado, obedecendo aos seguintes métodos para;

Materiais armazenados no almoxarifado devem estar em pellets para facilitar quando for necessário o deslocamento dos mesmos e evitando o contato direto com o piso. O empilhamento de ser efetuado levando-se em consideração alturas que não venham comprometer o equilíbrio dos agrupamentos.

Figura 5: Registrando a execução das ações
Fonte: Treinamento de funcionários Winner

Na foto 1, está a principal evidência de que o procedimento de armazenamento estava incorreto. O operador ao tentar pegar as tampas vermelhas pisoteava as tampas amarelas danificando seus lacres. Com as correções feitas pelo time, o armazenamento passou a ser feito apenas sobre paletes em prateleiras, e a movimentação passou a ser feita por empilhadeiras. O investimento foi pago em um curto prazo de tempo com a redução das pequenas paradas.



antes



depois

**Foto 1: Almojarifado da empresa. Antes e depois dos trabalhos realizados pelo time.
Fonte: Treinamento de funcionários Winner**

A tabela 2, serviu de apoio durante a investigação para tentar detectar as principais causas do rompimento do lacre das tampas amarelas.

Problema a ser resolvido.		TPM- Formulário 5W1H				Objetivo
tampas com lacre rompido		Data: 20/06 / 2011 Time: _____				diminuir as paradas de maquinas
		Área: produção Componentes da análise:				
		Linha: 6 armazenagem,lacre rompido,defeito				
		Equip: _____ na estrutura superior				
Ação Nº:	O QUE	POR QUE	COMO	ONDE	QUEM	QUANDO
	levantamento de % lacres com defeito	saber onde ocorre a falha	medindo	maquina	bruno nelson marcio	14/06/2011 até 20/jun
Ação Nº:	O QUE	POR QUE	COMO	ONDE	QUEM	QUANDO
	identificar defeito na estrutura superior	verificar se a produção esta ok	acompanhando a produção	maquina	valentin nelson marcio	09/06 até 15/jun
Ação Nº:	O QUE	POR QUE	COMO	ONDE	QUEM	QUANDO
	<input type="checkbox"/> fazer cumprir o procedimento	devido as muitas paradas ocasionando custos elevados de produção	treinando	aumoxarifado	misael	14/06 até 20/6/2011
Ação Nº:	O QUE	POR QUE	COMO	ONDE	QUEM	QUANDO
Ação Nº:	O QUE	POR QUE	COMO	ONDE	QUEM	QUANDO
Ação Nº:	O QUE	POR QUE	COMO	ONDE	QUEM	QUANDO



Tabela 2: 5W1H Ferramenta de apoio das possíveis causas do problema
Fonte: Treinamento de funcionários Winner


A tabela 3, demonstra a “Análise de Falha” / “Brasintorming” que é uma ferramenta de extrema importância para a investigação das falhas. Nela foram descritas as falhas que ocorreram num determinado tempo de investigação realizada pelo time, como: falha funcional da máquina, a causa imediata e as principais ações realizadas pela manutenção e operação, afim de reestabelecer as condições operacionais. Também foi realizado o Brasintorming afim de obter as ocorrências relevantes que pudessem ocasionar a quebra dos lacres.

ANÁLISE DE FALHAS						N.º Formulario	
Área: produção		Componente/Equipamento: envasadora da bosch		Reincidência <input checked="" type="radio"/> Sim <input type="radio"/> Não		Data: _20 / _06/ 2011_	
Início da parada	Tempo diagnostico	Busca de peça	Tempo reparo	Tempo regulagem	Fim da parada	Operador (reg.)	
Tipo da perda - Resp.: Operação							
<input type="radio"/> Início de operação	<input type="radio"/> Término de produção	<input type="radio"/> Perdas p/ peq. parad.	<input type="radio"/> Perda por diminuição de veloc.	<input type="radio"/> Acidente	<input type="radio"/> Produtos defeituosos e retrabalh.	<input type="radio"/> Mat. emb. defeituosos	<input type="radio"/> Falta de material
<input type="radio"/> Falha operacional	<input type="radio"/> Manutenção p/ qualidade	<input type="radio"/> Utilidades	Perda por falha: Mec. Elet. Instr.				
O que aconteceu? (Resp.: Solicitante)							
Falha Funcional parou de envazar				tempestade de ideias armazenagem muita velocidade na saída das tampas defeito de fabricação tampas não conforme sensor			
Causa Imediata (Modo de falha) falta de tampa				defeito na estrutura superior canaleta falta de atenção do operador			
O que foi feito ? (Resp.: Executante)							
Análise inicial (O que foi feito para identificar o modo de falha) tampas com lacre rompido				Ilustração			
Ação imediata (O que foi feito para reparar o modo de falha) retirando tampas não conforme retirando tampas com lacre rompido na canaleta evitando as paradas							
Componentes Substituídos							
Descrição				Quant.		Código SAP	
Executante do Reparo Nome : Reg:		Aceite do Reparo Nome : Reg:		Executante da Análise de Falhas Nome : Reg:			



Tabela 3: Registro e análise de falha
Fonte: Treinamento de funcionários Winner

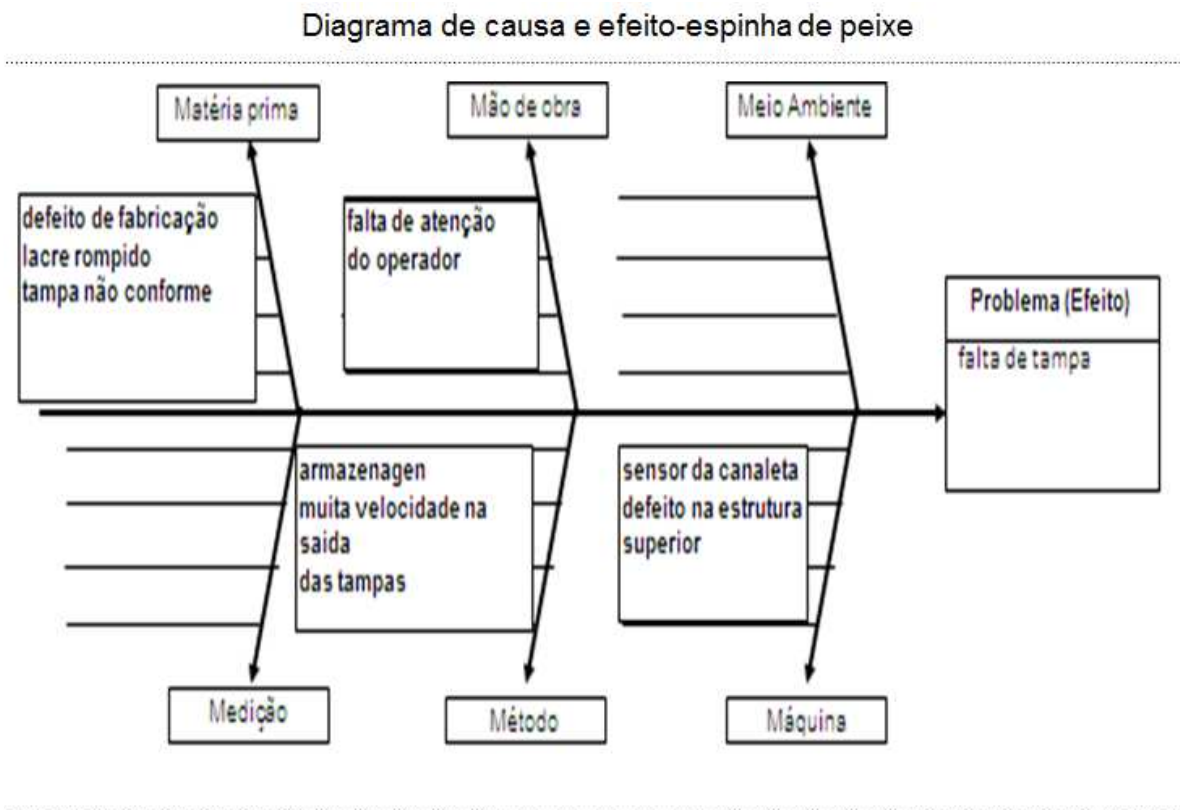
A tabela 4, foi de extrema importância para identificar a causa raiz do problema através dos cinco porques ou mais caso necessário, desta forma garantindo que os lacres não quebrariam mais pela mesma causa.

• cinco porques 

Análise dos cinco porques - Resp.: Executante												
	S	Por quê?	N	S	Por quê?	N	S	Por quê?	N	S	Por quê?	N
1.º		lacre rompido		efeito na estrutura superior		armazenagem						
2.º		tampas não conforme		rompe lacre		armazenagem inadequada						
3.º		tampa defeituosa		muito atrito		não estão seguindo o procedimento						
4.º		mal armazenamento		pode estar com desgaste		falta de conhecimento do procedimento						
5.º		não seguem o procedimento		pode estar desregulada		falta de treinamento						

Tabela 4: Estudo da causa raiz (5 por quês)
Fonte: Treinamento de funcionários Winner

O quadro 1, demonstra o Diagrama de Ishikawa, ferramenta de extrema importância para investigação da causa raiz do problema e qual a fonte deste, como por exemplo se a origem da falha está na matéria prima, na mão de obra, no meio ambiente, na medição, no método ou na máquina.



Quadro 1: Diagrama de causa e efeito Ishikawa
Fonte: Treinamento de funcionários Winner

Como mostra a tabela 5, os operadores construíram a matriz das condições básicas, a fim de garantir que a máquina sempre estivesse em condições operacionais sem quebra.



MATRIZ DAS CONDIÇÕES BÁSICAS		PGR EQUIPAMENTO SUPERIOR: 58111														
		PGR CONJUNTO: 58111A														
		Elaborado por: CLEMENTE, ADRIANO...														
PGR	CONJUNTO / COMPONENTE	TIPO MANUTENÇÃO				CENTRO RESPONSÁVEL				Padrão de Inspeção / Reparo	Frequência	Recursos		Equip. Parado		
		CHECK LIST	INSP.	PREV.	PRED.	OPER.	ELÉT.	INST.	MEC.			Nº Ferras	Tempo Manut.	Sim	Não	
	envasadora bosch															
	sensores	■		■			■				trimestral	1	0,5			x
	motores	■		■			■		■		anual	2	1	x		
	canleta de tampas					■		■			trimestral	2	0,5			x
	caixa das tampas					■		■			trimestral	3	0,5			x
	estrutura superior	■		■		■		■			trimestral	2	0,5			x
	esteira transportadora	■		■				■			trimestral	2	2	x		
	bomba			■				■			anual	2	1	x		

Tabela 5: Matriz das condições básicas
Fonte: Treinamento de funcionários Winner

Podemos evidenciar na figura 6, a lista dos aprendizados e sentimentos adquiridos pelos operadores durante o treinamento e a realização dos trabalhos práticos. Entre eles gostaria de destacar o senso de prioridade, onde fica muito evidente que não podemos nos acomodar ou acostumar com os problemas até que sejam solucionados por completo.

APRENDIZADOS DAS EQUIPES

- 1 – Atitude consciente e seguro;
- 2 - Aprendizagem / Trabalho em equipe;
- 3 – Verificação de oportunidades diariamente;
- 4 – Mudança de postura e conduta;
- 5 – Querer fazer;
- 6 – Ambiente multifuncional;
- 7 – Visão do processo;
- 8 – Senso de prioridade;
- 9 – Capacidade de superação;

Figura 6: Aprendizados dos integrantes dos time de melhorias
Fonte: Treinamento de funcionários Winner

Analisando o estudo, fica evidente que o problema se dava no armazenamento do produto ainda no almoxarifado. Situação resolvida com a alteração do layout do almoxarifado e procedimentos de armazenamento.

O valor que a empresa deixava de ganhar era extremamente expressivo como mostra o gráfico 1, mais de R\$ 537.000,00 ao ano. Valor esse que poderá voltar na forma de investimento para própria empresa.

4.2 ESTUDO DE CASO 02 – REDUÇÃO DE PARADAS DE MÁQUINAS POR ESPUMA NO PRODUTO DOT 4

Como no estudo anterior, por muito tempo à empresa trabalhava abaixo da sua capacidade no envase do produto Dot 04, o que ficava muito evidente quando comparado com envase do produto Dot 03. Essa perda da capacidade de envase na velocidade normal gerava atrasos na produção e horas extras para garantir a entrega do produto conforme planejamento de venda do produto.

Todo problema era gerado devido ao espumamento do produto no momento do envase quando na velocidade normal de enchimento dos frascos e para não haver perda do produto se reduzia a velocidade, desta forma evitando o espumamento. Problema se tornou tão comum e a redução da velocidade de envase passou a fazer parte da operação desse produto.

Com a aplicação da ferramenta, as tarefas eram divididas e as ações executadas.

- Verificação da formulação do produto;
- Verificação da transferência do produto;
- Verificação da regulagem do AR;
- Conferência do volume dos frascos Dot 04;
- Verificação do nível do produto no tanque.

Com aplicação da ferramenta, ficou evidente que a causa raiz se encontrava no procedimento de manipulação do produto antes do envase.

O trabalho abaixo mostra passo a passo como foi detectado o problema e

encontrado a causa raiz do problema. Nesse caso também é importante destacar que pela simplicidade dos operadores, a erros e ordens incorretas, os quais foram mantidos a fim de garantir a originalidade do trabalho.

Na figura 7, temos o início das atividades do segundo time, onde foi detectado a perda da capacidade de envase na velocidade normal devido ao espumamento, gerando atrasos na produção e horas extras para garantir a entrega do produto.

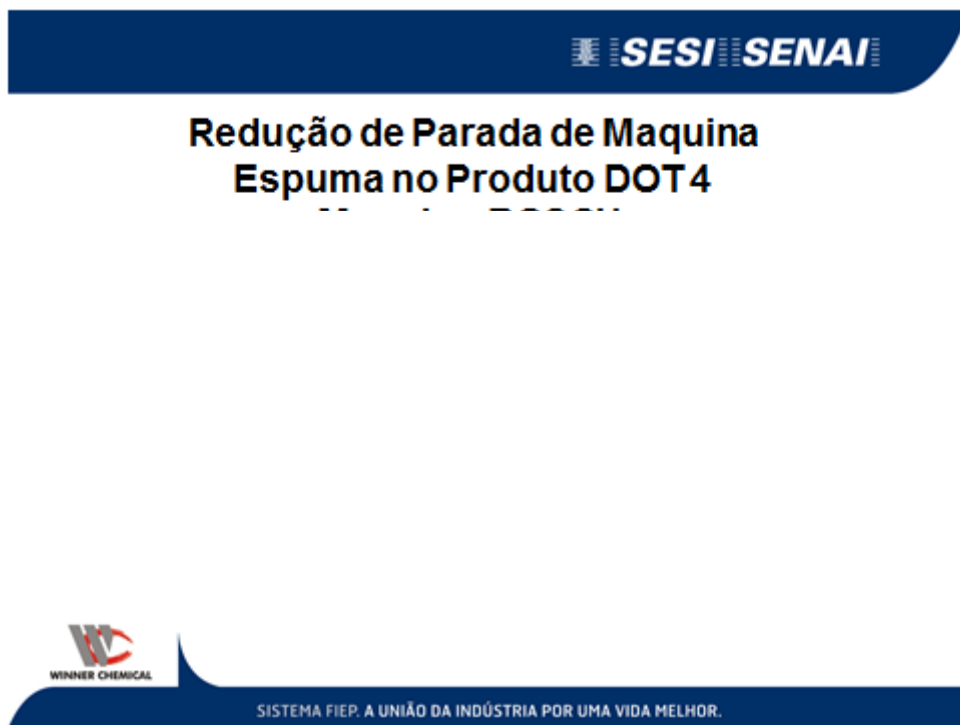


Figura 7: Tema do segundo estudo
Fonte: Treinamento de funcionários Winner

Na foto 2, temos a embalagem do produto em estudo, a qual serviu de comparação e determinação das conformidades.



Foto 2: Embalagem do produto em estudo

Fonte: Treinamento de funcionários Winner


Como mostrado na figura 8, podemos evidenciar a proposta do time para eliminar ou minimizar os impactos causados pelo espumamento.

Objetivo

Reduzir parada de Maquina

Alcance
Aumento de produção com Qualidade.

Métrica
Comparação de envase entre DOT 3 e DOT 4, e analisar sua perdas de produção e perdas de envase, tentando melhorar sua qualidade e produção.

 WINNER CHEMICAL

SISTEMA FIEP. A UNIÃO DA INDÚSTRIA POR UMA VIDA MELHOR.

Figura 8: Objetivos do time
Fonte: Treinamento de funcionários Winner

No gráfico 2, podemos comparar a produção do produto em estudo “DOT 4” com outros produtos semelhantes, ficando evidente que se tinha uma perda de rendimento devido do produto estudado.



Gráfico 2: Histórico de perda no envase do produto

Fonte: Treinamento de funcionários Winner

A figura 9, evidencia as oportunidades comparando os produtos DOT 3 com o DOT 4. O volume de produção do DOT 4 é menor e essa informação é de extrema importância para investigação do time.

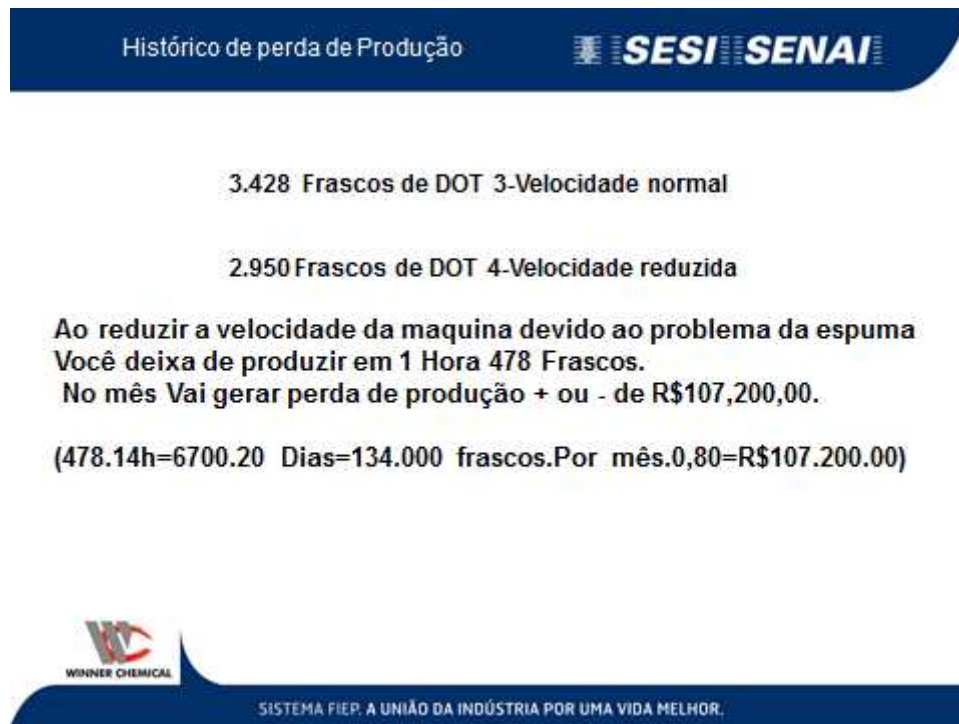


Figura 9: Histórico da perda
Fonte: Treinamento de funcionários Winner

O gráfico 3, evidencia os impactos em termos de custo causado pelas pequenas paradas e quanto a empresa deixa de ganhar.



Gráfico 3: Demonstração perdas por paradas no envase

Fonte: Treinamento de funcionários Winner

A tabela 6, “Análise de Falha” / “Brasintorming” demonstra as ferramentas de extrema importância para a investigação das falhas. Nela foram descritas as falhas que ocorreram num determinado tempo de investigação realizada pelo time, tais como: falha funcional da máquina, a causa imediata e as principais ações realizadas pela manutenção e operação afim de reestabelecer as condições operacionais. Também foi realizado o Braisntoming afim de se obter as ocorrências relevantes que pudessem ocasionar a quebra dos lacres.

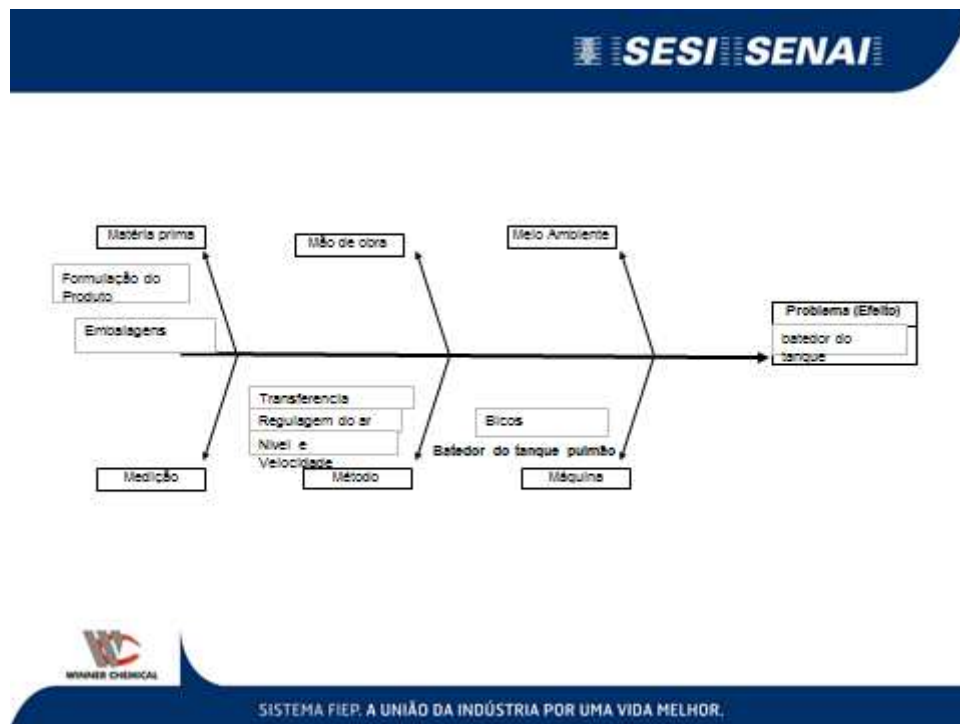
Análise de falhas

ANÁLISE DE FALHAS						N.º Formulário	
Linha: Produção		Componente/Equipamento: Mão Operadora de Lixido Bosch		Reincidência: Sim Não		Data: 17 / 09 / 2011	
Início da parada	Tempo diagnóstico	Causa da parada	Tempo reparo	Tempo regulagem	Fim da parada	Produto/Unidade de Produto Operador (mg)	
Tipo de parada - RAMP - Operação							
Início de operação	Parada por diminuição de velocidade		Falta de material		Parada por falta:		
Término de produção	Incidentes		Falha operacional		Máq. - Dat. - Instr.		
Perdas g/ por parada	Produtos defeituosos e reatado		Manutenção g/ qualidade		Utilidades		
Parada por regulagem	Mat. emb. defeituosos		O que aconteceu? (RAMP - Solicitante)				
Falha Funcional				Temperatura de Idéia: (BRASINTORMING)			
Mudança de Parada				Seleção no tanque pulv.:			
				Formulação do Produto			
				Transferência do Produto			
				Regulagem de Ar			
				Sacos			
Causa Imediata (Modo de falha)				Nível do Produto do Tanque			
Mudança de Espaço				Circulação - Operação			

SISTEMA FIEP. A UNIÃO DA INDÚSTRIA POR UMA VIDA MELHOR.

Tabela 6: Registro e análise de falhas
Fonte: Treinamento de funcionários Winner


No quadro 2, temos o Diagrama de Ishikawa, ferramenta de extrema importância para investigação das causas raízes do problema e qual a fonte deste, como por exemplo se a origem da falha está na matéria prima, na mão de obra, no meio ambiente, na medição, no método ou na máquina.



Quadro 2: Diagrama de causa e efeito Ishikawa do segundo estudo
Fonte: Treinamento de funcionários Winner

A tabela 7, serviu de apoio durante a investigação para tentar identificar as principais causas do rompimento do lacre das tampas amarelas.


		g		n		g		n		g		n	
		Por. oak?		n		Por. oak?		n		Por. oak?		n	
1.ª	Molhando os Frascos	Volume do Produto não compatível com o Frasco				Frasco Tamanho Padrão				Desenvolvimento pelo Cliente Dot3 e Dot4			
2.ª													
3.ª													
4.ª													
5.ª													


WINNER CHEMICAL


SISTEMA FIEP. A UNIÃO DA INDÚSTRIA POR UMA VIDA MELHOR.

Tabela 7: Estudo da causa raiz (5 por quês) do segundo estudo
Fonte: Treinamento de funcionários Winner

Como mostra a tabela 8, os operadores construíram a matriz das condições básicas, a fim de garantir que a máquina sempre estivesse em condições operacionais sem quebra.




MATRIZ DAS CONDIÇÕES BÁSICAS		MÁQUINA/PROCESSO/OPERADOR													
		MÁQUINA				PROCESSO				OPERADOR				MÉDIA	
ITEM	DESCRIÇÃO DO EQUIPAMENTO	MÁQUINA				PROCESSO				MÉDIA DE TEMPO (min)	FREQÜÊNCIA	MÉDIA			
		1	2	3	4	1	2	3	4			1	2		
01	Agitador do Granel	X													
02	Tanque Pulmão	X	X					X		semanal	2	15 m		X	
03															
04															
05															
06															
07															




SISTEMA FIEP. A UNIÃO DA INDÚSTRIA POR UMA VIDA MELHOR.

Tabela 8: Matriz das condições básicas do segundo estudo
Fonte: Treinamento de funcionários Winner

A tabela 9, serviu de apoio durante a investigação para tentar identificar as principais causas do rompimento do lacre das tampas amarelas.

						
Problema a ser resolvido pelo		TPM- Formulário 5W1H			Objetivo	
Bosch		Data: _____ Hora: _____ Área: _____ Componentes da análise: Linha: _____ Equip: _____			Melhorar velocidade De envase do Dot 4 500ml sem molhar os frascos e sem espumar	
Melhoria no envase de DOT 4						
Agão Nr:	causa	causa	causa	causa	causa	causa
	Produto espumando	Formulação do Produto	Menor possibilidade de espuma	Granel		20/06/11
Agão Nr:	causa	causa	causa	causa	causa	causa
	Frasco Molhado	Pressão de ar Nos bicos	Diminuir Vazão dos bicos	Vareta dos bicos		
Agão Nr:	causa	causa	causa	causa	causa	causa
	Produto	Densidade	Maior volume	Frasco fornecedor		
Agão Nr:	causa	causa	causa	causa	causa	causa
	Tanque pulmão	Batedor de produto	Diminuição de espuma	No envase		



SISTEMA FIEP. A UNIÃO DA INDÚSTRIA POR UMA VIDA MELHOR.

Tabela 9: 5W1H Ferramenta de apoio das possíveis causas do problema do segundo estudo
Fonte: Treinamento de funcionários Winner

Na figura 10, temos a aplicação da ferramenta Lição Ponto a Ponto. Esta garante a padronização de atividades por todos os operadores e mantenedores.

TPM: LIÇÃO PONTO A PONTO			
UNIDADE: WINNER CHEMICAL, PONTA GROSSA, S.L., PR			
INSPEÇÃO DE INICIO DE ENVASE DE FLUIDOS BOSCH			
Nome		LPP14	
Data		Assinatura	
Descrição		Equipamento	
Classificação		SISTEMA DE CONTROLE	

DESCRIÇÃO: LIÇÃO PONTO A PONTO REFERENTE A MATRIZ DE CONDIÇÕES BÁSICAS.

PARA EFETUAR INICIO DE ENVASE DE FLUIDOS BOSCH, SEGUIR OS SEGUINTE PASSOS.

1- INSPEÇÃO.

- Operador ou Assistente se desloca até o tanque Pulmão Para Fazer a verificação, se o agitador esta funcionando.
- Inspeccionar ar, esteiras, frascos, tampas e condições da Máquina
- Observar a velocidade e ruído
- Verificar condições do produto

- Verificar funcionamento da máquina
- Verificar se o Fluido Espumou
- Verificar Causa do espumamento
- Verificar se a Velocidade da Máquina esta

intervindo, no funcionamento da Máquina.

- Regular Velocidade para que o Produto não gere espuma para vir atrapalhar no desenvolvimento da Máquina e venha molhar os Frascos.

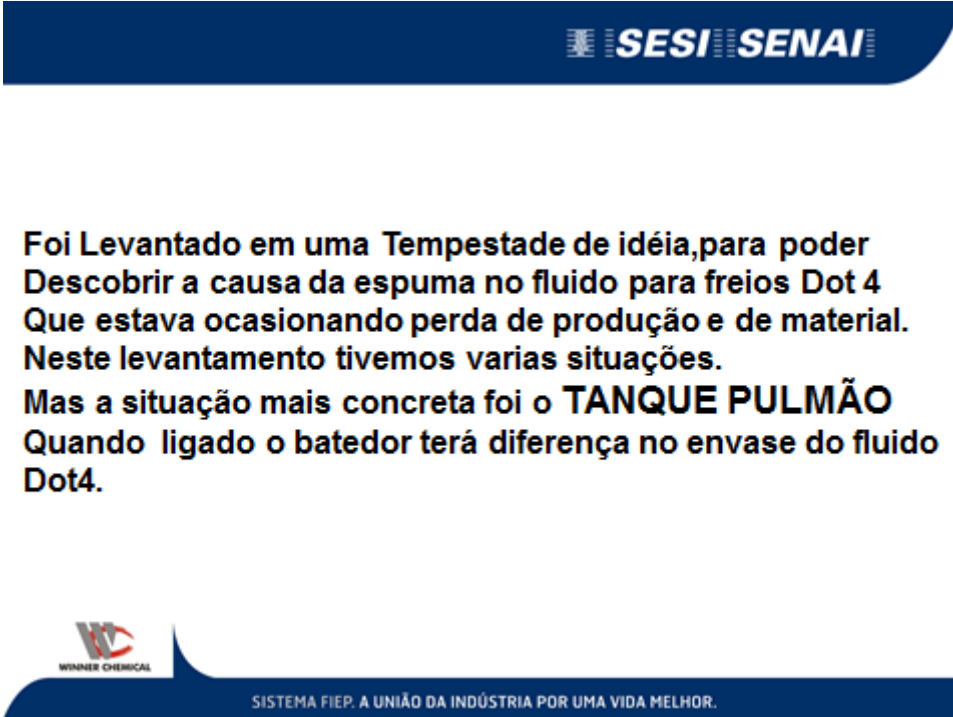
- Rodar a Máquina para ver se deu resultado os ajustes e se resolveu o Problema.



Figura 10: Lição Ponto a Ponto para inicio do envase do produto

Fonte: Treinamento de funcionários Winner

A figura 11, evidencia umas das principais ações realizadas pelo time, afim de reduzir o espumamento no momento do envase do produto.



SESI SENAI

Foi Levantado em uma Tempestade de idéia,para poder Descobrir a causa da espuma no fluido para freios Dot 4 Que estava ocasionando perda de produção e de material. Neste levantamento tivemos varias situações. Mas a situação mais concreta foi o TANQUE PULMÃO Quando ligado o batedor terá diferença no envase do fluido Dot4.

WINNER CHEMICAL

SISTEMA FIEP. A UNIÃO DA INDÚSTRIA POR UMA VIDA MELHOR.

Figura 11: Ações para chegar as principais causas do problema
Fonte: Treinamento de funcionários Winner

Na foto 3, podemos ver onde o time realizou as principais ações, afim de reduzir o espumamento.



Foto 3: Tanque pulmão / agitador do produto antes do envase

Fonte: Treinamento de funcionários Winner

Na foto 4, podemos ver a utilização de uma proveta na conferência do volume envasado do produto DOT 4.



Foto 4: Verificação do volume do produto

Fonte: Treinamento de funcionários Winner

Analisando o estudo acima, fica evidente que o problema se dava no preparo do produto antes do envase, ou seja, o produto era muito agitado causando o espumamento. Situação resolvida com a retirada de injeção de AR comprimido e diminuição do agitação e para essa mudança no processo de produção foram realizados dezenas de testes.

O valor que a empresa deixava de ganhar era extremamente expressivo como mostra o gráfico 3, mais de R\$ 107.000,00 ao mês e multiplicando esse valor por 12 meses se tem uma ideia melhor do potencial do ganho. Valor esse que poderá voltar na forma de investimento para própria empresa.

5 CONCLUSÃO

No estudo de caso 1 se saiu muito bem com o objetivo atingido, é importante salientar que alguns cuidados devem ser tomados para que a equipe não perca a motivação, como exemplo metas muito difícil de serem atingidas ou inatingíveis. Todas as ações propostas para o andamento da análise foram realizadas dentro do prazo.

Analisando os resultados, podemos observar que o valor perdido no dia a dia parece não ser tão expressivo para uma empresa de grande porte, porém quando somado se percebe um valor de extrema importância, no primeiro estudo R\$ 537.600,00 ao ano, valor até então que a empresa deixava de ganhar por conta dos lacres quebrados. Valor esse que poderia se reverter em treinamento ao quadro de funcionários, capacitando e buscando resultados ainda mais desafiadores.

No estudo de caso 2 também atingiu seus objetivos com bastante eficiência, fica claro que por conta de um erro de procedimento na manipulação da matéria prima, os danos podem ser irreparáveis. Nesse caso o produto estava sendo agitado de forma incorreta, o que ocasionava excesso de espuma e o transbordo no momento do envase em velocidades normais.

Durante o desenvolvimento dos trabalhos foi utilizado a ferramenta MASP (RPA (Relatório de Pronto Atendimento, Pareto, Brainstorming, 5W2H, Ishikawa, 5 Por quês, Plano de ação, Matriz de condições básicas, check list, Padrões Provisórios e Permanentes, Lição Ponto a Ponto, etc.) estas foram de extrema importância para a investigação e alcance dos objetivos.

As equipes apresentaram seus trabalhos aos representantes da empresa como Diretores, Gerentes, coordenadores e RH, os quais ficaram sem palavras para o que acontecia diante de seus olhos, mais que por falta de foco, não percebiam tais oportunidades.

Para ambos os casos, de forma muito clara fica evidente a evolução das pessoas e quem ganha, é a própria empresa através dos resultados. Além do financeiro, o ganho maior vem com a mudança de cultura das pessoas através do senso de priorização e a não aceitação dos problemas cotidianos.

REFERÊNCIAS

ABRANTES, J. **Programa 8S**: da alta administração à linha de produção: o que fazer para aumentar o lucro?: o combate aos desperdícios nas empresas, protegendo o meio ambiente e facilitando o desenvolvimento sustentável. 2. ed. rev.

ADVANCED. **Apostila Pilares TPM**;

AGOSTINETTO, J. S. **Sistematização do processo de desenvolvimento de produtos, melhoria contínua e desempenho**: o caso de uma empresa de autopeças. 2006. 121 p. Dissertação (Mestrado), Universidade de São Paulo, São Carlos, 2006.

ANTUNES JR., J. A. V. **Manutenção produtiva total**: uma análise crítica a partir de sua inserção no sistema Toyota de produção. Anais do 18º ENEGEP, 21 a 25 de setembro, Niterói, 1998.

ASSIS, R. **Manutenção centrada na confiabilidade** – *Economia das decisões*. Lisboa: Edições Técnicas, 1997.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6023**: informação e documentação: referências: elaboração. Rio de Janeiro, 2002.

BALZAROVA, M.A.; CASTKA, P.; BAMBER, C.J.; SHARP, J.M. *How organisational culture impacts on the implementation of ISO 14001:1996 - a UK multiple-case view. Journal of Manufacturing Technology Management*. Vol. 17, n. 1, p. 89-103, 2006.

BARRETTO, A. R. A influência da cultura organizacional na gestão de índices de defeitos e aplicação do método de análise e solução de problemas (MASP): Estudo de caso armazém de baterias. **Revista Organização Sistêmica**, vol. 3. n.2 , jan. / jun. 2013.

BRANCO FILHO, G. **A organização, o Planejamento e o Controle da Manutenção**. Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna Ltda, 2008.

BRANCO FILHO, G. **Dicionário de Termos de Manutenção, Confiabilidade e qualidade**. Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna Ltda., 2006.

BRANCO FILHO, G. **Indicadores e Índices de Manutenção**. Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna Ltda., 2006.

BICUDO, M. A. V. (Org.). **Pesquisa quantitativa segundo a visão fenomenológica**. São Paulo: Cortez, 2011.

CANDIOTTO, C. **Fundamentos da pesquisa científica: teoria e prática**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2011.

CARPINETTI, L. C. R. **Gestão da Qualidade: conceitos e técnicas**. São Paulo: Atlas, 2010.

CORRÊA, H. L. **Administração de produção e operações: manufatura e serviços: uma abordagem estratégica**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2012.

FACULDADE DE TECNOLOGIA SENAI LONDRINA. **Práticas de gestão de produção e operações**. Londrina: Gráfica Universal Ltda. 2012. 318p.

FILHO, L. C. A. Apostila Treinamento MASP. **QSA Assessoria em Sistemas da Qualidade Ltda**. São Leopoldo, 2009.

FILHO, G. B. **Dicionário de Termos de Manutenção, Confiabilidade e Qualidade**. 4.ed. Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna Ltda., 2006.

GARVIN, D. **Gerenciando a Qualidade: A Visão Estratégica e Competitiva**. Qualitymark. Rio de Janeiro, 1992.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

GONZALES, R. V. D. **Análise exploratória da prática da melhoria contínua em empresas fornecedoras do setor automobilístico e de bens de capital certificadas pela norma ISSO 9001:2000**. 2006. 213 p. Dissertação (Mestrado), Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2006.

GONZALEZ, R. V. D.; MARTINS, F. M. Melhoria contínua e aprendizagem organizacional: múltiplos casos em empresas do setor automobilístico. **Gest. Prod.**, São Carlos (SP), v. 18, n. 3, p. 473-486, 2011.

IMAI, M. Kaizen. **A Estratégia para o Sucesso Competitivo**. São Paulo, Instituto IMAM, 1988.

JAGER, B.; MINNIE, C.; JAGER, J.; WELGEMOED, M.; BESSANT, J.; FRANCIS, D. Enabling continuous improvement: a case study of implement. **Journal of Manufacturing technology Management**. v. 15, n. 4, p. 315-324, 2004.

JAPAN INSTITUTE FOR PLANT MAINTENANCE. **Apostila do II Curso Internacional de Formação de Instrutores TPM**. São Paulo, Brasil, 2002.

JIPM. **Apostila de Instrutor TPM**, 2002.

JURAN, J. M. **Juran na liderança pela qualidade**. São Paulo: Editora Pioneira, 1990.

KARDEC, A. **Manutenção – Função estratégica**. 4ª ed. Rio de Janeiro: Qualitymark Editora, 2012. 440p: 23cm.

KARDEC, A.; RIBEIRO, H. **Gestão Estratégica e Manutenção Autônoma**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2002.

LAFRAIA, J. R. B. (2001) **Manual de Confiabilidade, Manutenibilidade e Disponibilidade**. Qualitymark: Petrobras, Rio de Janeiro.

LEONARD-BARTON, D. **Nascentes do Saber**. Criando e sustentando as fontes de inovação. Rio de Janeiro: Editora Fundação Getúlio Vargas, 1998.

LIRA, F. A. de. **Metrologia na Indústria**. 8. ed. Ver. E atual. São Paulo: Érica, 2009.

MAIA, J. L; et al. Inter-relações entre Estratégia de Operações e Gestão da Cadeia de Suprimentos: Estudos de caso no segmento de motores para automóveis. In: **GESTÃO & PRODUÇÃO**. v. 12, n.3, p. 377-391, set – dez, 2005. São Carlos, (SP).

MESQUITA, M.; ALLIPRANDINI, D. H. **Competências essenciais para melhoria contínua na produção: estudo de caso em empresas da indústria de autopeças.** Gestão & Produção, v.10 n.1, PP. 17-33, São Carlos, UFSCar, 2003.

MINTZBERG, H. QUINN, J. B. **O processo da estratégia.** Porto Alegre: Bookman, 2001.

MOURA, L. R. **Qualidade simplesmente total:** uma abordagem simples e prática da gestão da qualidade. Rio de Janeiro: Editora Qualitymark, 1997.

NARA, E. O. B; MORAES, J. A. R; SILVA, A. L. E; KOCH, S. Análise e introdução de técnicas de manutenção de classe mundial no setor de Manutenção Elétrica para aumentar a disponibilidade de equipamentos. In: II WORKSHOP EM SISTEMAS E PROCESSOS INDUSTRIAIS. 2013. Santa Cruz do Sul (RS), 2013.

NASCIF, J., DORIGO, L. C. **Manutenção Orientada para Resultados.** Rio de Janeiro: Qualitymark Editora, 2010.

PATAH, L. A.; CARVALHO, M. M. de. Alinhamento entre estrutura organizacional de projetos e estratégia de manufatura: uma análise comparativa de múltiplos casos. **Gest. Prod.**, São Carlos, v. 16, n. 2, p. 301-312, abr/jun, 2009.

PINTO, A. K. & XAVIER, J. de A. N. (2001) - **Manutenção – Função estratégica.** Ed. Qualitymark. 2ª Edição. Rio de Janeiro.

POIRIER, C. C.; HOUSER, W. F. **Business Partnering for Continuous Improvement.** San Francisco: Berrett-Koehler Publishers, 1993.

RAM, VER. MACKENZIE, ADM. **A aprendizagem das organizações geradas pelas práticas formais no ambiente de trabalho.** SÃO PAULO (SP) v. 14, n. 4, p. 15-44, jul./ago. 2013.

RAUSAND, M. (1998) *Reliability Centered Maintenance*, Paper of Department of Production and Quality. Engineering, Norwegian University of Science and Technology, n-7034 Trondheim, Norway.

SAURIN, T. A.; RIBEIRO, J. L. D.; MARODIM, G. A. Identificação de oportunidades de pesquisa a partir de um levantamento da implantação da produção enxuta em empresas do Brasil e do exterior. **Gest. Prod.**, São Carlos, v.17, n. 4, p. 829-841, 2010.

SANTOS, C. V. dos.; et. al. A importância da implantação do 5S como ferramenta inicial para a mudança no processo de produção em massa para um processo de manufatura enxuta em indústrias de pequeno porte. In: III CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO. 04 à 06 de dezembro, 2013. Ponta Grossa. **Anais...** Ponta Grossa: UTFPR, 2013.

SILVA, C. L. da. Competitividade e estratégia empresarial: um estudo de caso da indústria automobilística brasileira na década de 1990. **Revista FAE**, Curitiba (PR), v. 4, n. 1, p. 35-48, jan/abr. 2001.

SLACK, N. **Administração da produção**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; HARLAND, C.; HARRISON, A.; JOHNSTON, R. **Administração da Produção**, Edição Compacta. 1ª ed. São Paulo: Atlas, 2010.

TAVARES, L. A. **Administração Moderna da Manutenção**. 2ª Edição. Rio de Janeiro: Novo Polo Publicações, 1999.

TENÓRIO, F. G. **Flexibilização organizacional**: aplicação de um modelo de produtividade total. Rio de Janeiro: Editora FGV: Eletronorte, 2002. 276p.

TRIVELLATO, A. A. **Aplicação das Sete Ferramentas Básicas da Qualidade no Ciclo PDCA para melhoria contínua**: estudo de caso numa empresa de autopeças. 2010. 72 p. Trabalho de Conclusão de Curso – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2010.

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ. Comissão de Normatização de Trabalhos Acadêmicos. Normas para elaboração de trabalhos acadêmicos. Curitiba: UTFPR, 2008.

XENOS, H. G. d’P. **Gerenciando a Manutenção Produtiva**. Nova Lima: Editora Falconi, 2004. 308 p.: il.

YIN, R. K. **Estudo de caso**: planejamento e métodos. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2010. 248 p.; 23cm.